



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112895** (13) **C2**  
(51) МПК

**B22F 3/26** (2006.01)  
**B22F 3/24** (2006.01)  
**B22F 3/15** (2006.01)  
**B22F 3/14** (2006.01)  
**C04B 35/5831** (2006.01)  
**C04B 35/583** (2006.01)  
**C04B 35/58** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

(21) Номер заявки: **а 2014 12539**  
(22) Дата подання заявки: **21.11.2014**  
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **10.11.2016**  
(41) Публікація відомостей про заявку: **10.02.2015, Бюл.№ 3**  
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.11.2016, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):  
**Панченко Сергій Володимирович (UA),  
Вовк Руслан Володимирович (UA),  
Тимофєєва Лариса Андріївна (UA),  
Ленів Ярослав Григорович (UA)**

(73) Власник(и):  
**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ,  
пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:  
SU 1 390 995 A1, 23.06.1991  
UA 25 281 C1, 15.05.2002  
RU 2 147 972 C1 27.04.2000  
RU 2 284 247 C2, 27.09.2006  
RU 2 439 135, C2, 20.09.2013  
GB 2 286 599 A, 23.08.1995  
EP 1 470 880 A1, 27.10.2004  
JP 2001-220268 A, 14.08.2001  
JP 2012-232348 A, 29.11.2012  
CN 103537699 A, 29.01.2014  
US 4 353 714 A, 12.10.1982  
US 4 788 166 A, 29.11.1988

**(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТА НА ОСНОВІ КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ З КУБІЧНОГО НІТРИДУ БОРУ**

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі порошкової металургії, а саме – до способу одержання ріжучого інструмента на основі композиційного матеріалу з кубічного нітриду бору. Спосіб включає отримання пресовки з порошків кубічного нітриду бору та просочення її сполукою у вигляді кремнійвмісного розплаву при тиску й температурі, що лежать в області стабільності кубічного нітриду бору діаграми стану, та додатково на ріжучий інструмент наносять захисне покриття з нітриду бору. Винахід забезпечує підвищення стійкості ріжучого інструмента при обробці важкооброблюваних сталей, залізвуглецевих та твердих сплавів і підвищення його працездатності, зниження температури у зоні взаємодії ріжучого інструмента та оброблюваного матеріалу.

UA 112895 C2



Винахід належить до галузі порошкової металургії, а саме до способу одержання ріжучого інструмента, зокрема до отримання спеченого композиційного матеріалу, виготовленого з порошків кубічного нітриду бору.

Близьким за сукупністю ознак до способу, який заявляється, є відомий спосіб, який включає розміщення порошку кубічного нітриду бору на підкладці з твердого сплаву, гаряче пресування під тиском 40-60 кбар, відповідним термодинамічній стійкості кубічного нітриду бору, й нагрівання до 1400-1700 °С, витримку під тиском з наступним зниженням тиску до атмосферного й витягування заготовки, при цьому товщина підкладки не перевищує 0,25 h, де h - товщина композиційного матеріалу. Перед гарячим пресуванням в нижній частині графітового нагрівача поміщають попередньо спресовану таблетку з шихти робочого шару матеріалу, а зверху на таблетку насипають порошкоподібний твердий сплав зернистістю до 315 мкм, Як підкладку вибирають твердий сплав на основі карбідів вольфраму та кобальтової зв'язки (RU 2185930, МПК C04B35/5831. Спосіб получения сверхтвердого композиционного материала на основе кубического нитрида бора для режущих инструментов; опубл. 27.07.2002).

Основним недоліком даного способу є необхідність застосування для виготовлення матеріалу достатньо високого тиску, що суттєво обмежує можливість виготовлення заготовок великих розмірів.

Найбільш близьким за сукупністю ознак є відомий спосіб, який полягає у формуванні порошків кубічного нітриду бору та просочуванні отриманої пресовки розплавом сполучного з кремнію й нікелю при тиску 20-40 кбар та температурі 1200-1400 °С, що лежать в області стабільності кубічного нітриду бору діаграми стану. Кількість просочувального матеріалу складає 10,0-25,0 % мас. Кількість нікелю в сплаві з кремнієм становить 50-75 % мас. Використання сплаву кремнію з нікелем дозволяє просочувати пресовку з порошків кубічного нітриду бору на велику глибину при досить низьких тисках, при цьому отримувати композиційний матеріал з високою термостійкістю, теплопровідністю, зносостійкістю, а також електропровідністю, яка дозволить з матеріалу формувати вироби необхідних розмірів і форм простими способами такими, як електроерозійна обробка (RU 2493135, МПК C04B35/5831. Спосіб получения композиционных материалов из кубического нитрида бора; опубл. 20.09.2013).

Основним недоліком даного способу є неспроможність забезпечення необхідної зносостійкості поверхні ріжучих інструментів при їх хімічній взаємодії з оброблюваним матеріалом та з елементами оточуючого середовища.

Причини, які перешкоджають досягненню найближчим аналогом очікуваного технічного результату, полягають у недостатньому контролі у зоні різання процесів адгезії, дифузії, мікро- й макродеформування та руйнування, хімічної взаємодії у різних середовищах.

В основу винаходу поставлена задача підвищення працездатності ріжучого інструменту при обробці важкооброблювальних сталей й сплавів за рахунок зменшення інтенсивності їх зношування, що зв'язано зі зниженням хімічної взаємодії у зоні різання.

Поставлена задача вирішується захисним покриттям, що містить азот та дозволить змістити у більш високу температурну область реакцію утворення боридів, обумовлюючих знос інструмента. Це дозволить впливати на хімічну взаємодію інструментального й оброблюваного матеріалу. Також для підвищення працездатності інструмента та зниження температури у зоні взаємодії ріжучих інструментів на основі кубічного нітриду бору з елементами оброблюваного матеріалу, пропонується ввести в склад захисного покриття на інструменті - нітриду бору.

Зведення нових відмінних ознак при взаємодії з відомими ознаками забезпечують виявлення нових технічних властивостей винаходу.

При взаємодії ріжучого інструмента, на основі композиційного матеріалу з кубічного нітриду бору, з оброблювальним матеріалом, утворюються бориди металу, які є складниками останнього. У подальшому борід сумісно з утворюючим його металом формують евтектику, плавлення якої та виніс продуктів взаємодії із зони різання обумовлюють знос інструмента. Для запобігання таким процесам пропонується захисне покриття, що містить азот та дозволить змістити у більш високу температурну область реакцію утворення боридів, окрім цього, азот у зоні різання знижує інтенсивність окиснення інструментального матеріалу. Також для підвищення працездатності інструмента та зниження температури у зоні взаємодії ріжучих інструментів на основі кубічного нітриду бору з елементами оброблювального матеріалу, пропонується ввести в склад захисного покриття на інструменті - нітриду бору.

Порівняльна характеристика властивостей композитного інструментального матеріалу на основі кубічного нітриду бору (КНБ) із застосуванням захисного покриття з матеріалу найближчого аналога, наведена у таблиці 1. Порівнювались швидкість різання та стійкість

інструмента при обробці матеріалу зі сталі, залізвуглецевих сплавів (ЗВС) та твердих сплавів (ТС).

Таблиця 1

Матеріал інструмента	Швидкість різання, м/хв			Стійкість, хв		
	Сталь	ЗВС	ТС	Сталь	ЗВС	ТС
Найближчий аналог	78-80	79-82	21-23	88-90	57-60	35-38
Композит КНБ + захисне покриття (нітрид бору)	94-98	118-122	27-28	133-138	102-107	58-63

5 Як видно з таблиці 1 новий композиційний матеріал з захисним покриттям при обробці важкооброблюваних сталей й сплавів має більшу стійкість, а як результат - зменшену інтенсивність зношування та підвищену працездатність.

10 Технічний результат винаходу полягає в зниженні хімічної взаємодії інструментального та оброблювального матеріал за рахунок захисного покриття, що містить азот та дозволить змити у більш високу температурну область реакцію утворення боридів, обумовлюючих знос інструмента. Також азот у зоні різання знижує інтенсивність окиснення інструментального матеріалу. Для підвищення працездатності інструмента та зниження температури у зоні взаємодії ріжучих інструментів на основі кубічного нітриду бору з елементами оброблювального матеріалу, пропонується нанести захисне покриття на інструмент, яке складається з нітриду бору.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

20 Спосіб одержання ріжучого інструмента на основі композиційного матеріалу з кубічного нітриду бору, що включає отримання пресовки з порошків кубічного нітриду бору та просочення її сполукою у вигляді кремнійвмісного розплаву при тиску й температурі, що лежать в області стабільності кубічного нітриду бору діаграми стану, який **відрізняється** тим, що для підвищення працездатності додатково на ріжучий інструмент наносять захисне покриття з нітриду бору.

25

---

Комп'ютерна верстка Т. Вахричева

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601